



MAGANG INDUSTRI - VM 191667

**IDENTIFIKASI ALAT UKUR DAN RANCANG BANGUN
BOX *NEGATIVE PRESSURE* di CV. BERKAH ANUGERAH
TEKNOLOGI SURABAYA**

BAYU MAHARDIKA
10211710013036

Dosen Pembimbing
Rizaldy Hakim Ash Shiddiqy, ST., MT
1993201911071

Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi
Departemen Teknik Mesin Industri
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

LAPORAN MAGANG INDUSTRI
CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI



Disusun Oleh

Bayu Mahardika

10211710013036

Dosen Pembimbing

Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT

1993201911071

PROGRAM STUDI S1 TERAPAN

TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN INDUSTRI

FAKULTAS VOKASI

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

2020

LEMBAR PENGESAHAN

Yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Muhammad Saiful Rizal
NIP : -
Jabatan : Direktur Operasional dan Pembimbing lapangan

Menerangkan bahwa mahasiswa

Nama : Bayu Mahardika
NRP 10211710013036
Prodi : S1 Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah menyelesaikan Magang Industri di

Nama Perusahaan : CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI
Alamat Perusahaan : Jl Green Ambassador A2 RT 04 RW 01,
Benowo, Pakal, Surabaya 60195
Bidang : Desain Rancang Bangun
Waktu Pelaksanaan : 1 Juli 2020 – 31 Oktober 2020

Surabaya, 25 November 2020



Muhammad Saiful Rizal

NIP.-

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Magang Industri dengan judul

**“IDENTIFIKASI ALAT UKUR DAN RANCANG BANGUN
BOX NEGATIVE PRESSURE di CV. BERKAH ANUGERAH
TEKNOLOGI SURABAYA”**

telah disetujui dan disahkan pada presentasi Laporan Magang Industri

Fakultas Vokasi

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

25 November 2020

Dosen Pembimbing



Rizaidy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT

1993201911

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya berupa kesehatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga laporan magang di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI, Surabaya dapat diselesaikan dengan baik tanpa ada halangan suatu apapun.

Laporan ini disusun berdasarkan pengamatan lapangan dan studi pustaka yang dilakukan pada saat magang di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI, Surabaya. Magang merupakan salah satu mata kuliah yang harus ditempuh sebagai persyaratan menyelesaikan program studi Departemen Teknik Mesin Industri, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan *terimakasih* kepada CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI, Surabaya yang memberikan kesempatan untuk kerja praktik selama periode Juni – Agustus 2020 sehingga penulis memperoleh banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berharga untuk masa depan penulis, dan juga *terima kasih* kepada :

1. CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI selaku tempat penyelenggara magang Industri 2020.
2. Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy, ST., MT . selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa selalu memberi nasehat serta bimbingan dalam setiap tahap studi.
3. Bapak Mashuri selaku Direktur di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI
4. Semua rekan kerja di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI atas bimbingannya selama melakukan kegiatan-kegiatan magang industri.

Semua rekan kerja di CV. BERKAH ANUGERAH TEKNOLOGI atas Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Laporan Kerja Praktik ini dapat memberi manfaat bagi yang membuat maupun yang membaca.

Surabaya, 25 November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
Daftar Isi	vii
BAB 1	8
PENDAHULUAN	8
1.1 Profil Perusahaan	2
1.2 Lingkup Unit Kerja	4
BAB 2	5
KAJIAN TEORI	5
2.1 Desain	5
2.2 Metrologi	8
BAB 3	5
MAGANG INDUSTRI	5
3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri	5
3.2 Permasalahan	15
BAB 4	18
PEMBAHASAN	18
4.1 Identifikasi Alat Ukur	18
4.2 <i>Box Negative pressure</i>	42
Daftar Pustaka	49
Lampiran	51

BAB 1

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam membentuk ketrampilan dan kecakapan seseorang untuk memasuki dunia kerja. Pendidikan yang dilakukan di perguruan tinggi masih terbatas pada pemberian teori dan praktik dalam skala kecil dengan intensitas yang terbatas. Agar dapat memahami dan memecahkan setiap permasalahan yang muncul di dunia kerja, maka mahasiswa perlu melakukan kegiatan pelatihan kerja secara langsung di instansi/lembaga yang relevan dengan program pendidikan yang diikuti. Sehingga setelah lepas dari ikatan akademik di perguruan tinggi yang bersangkutan, mahasiswa bisa memanfaatkan ilmu dan pengalaman yang telah diperoleh selama masa pendidikan dan masa pelatihan kerja untuk melanjutkan kiprahnya di dunia kerja yang sebenarnya. Sebab, untuk dapat terjun langsung dimasyarakat tidak hanya dibutuhkan pendidikan formal yang tinggi dengan perolehan nilai yang memuaskan, namun diperlukan juga ketrampilan (*skill*) dan pengalaman pendukung untuk lebih mengenali bidang pekerjaan sesuai dengan keahlian yang dimiliki.

Dengan kata lain, Magang adalah model penyiapan calon tenaga kerja dengan melatih siswa bekerja dibawah asuhan atau bimbingan secara langsung oleh seorang atau beberapa orang pekerja ahli dalam kurun waktu lama, sehingga siswa magang benar-benar dapat melakukan pekerjaan seperti yang diajarkan oleh pembimbingnya. (Ahmad Sonhadji, 2012: 155).

Magang industri dilaksanakan minimal 4 Bulan dalam 1 semester penuh dan berjumlah 14 sks dalam kurikulum. Magang bersifat wajib bagi seluruh mahasiswa di Fakultas Vokasi ITS. Pada dasarnya Vokasi adalah program pendidikan tinggi yang bertujuan untuk mempersiapkan tenaga yang dapat menetapkan keahlian dan ketrampilan di bidangnya, siap kerja dan mampu bersaing secara global. Sehingga komposisi antara praktek di lapangan harus lebih banyak daripada mendapatkan teori di dalam kelas,

Dalam magang industri materi yang dipelajari meliputi manajemen usaha, proses produksi, pemberian layanan jasa, pemasaran dan pengembangan jaringan kemitraan perusahaan. Selain itu bahwa praktek industri menerapkan magang modern karena , penempatan mahasiswa secara kelompok yang disesuaikan dengan kebutuhan pihak industri dan keahlian mahasiswa, sistem pendekatan yang saling menguntungkan dan gaya komunikasi yang humanis serta komunikatif dilakukan oleh mahasiswa di dalam proses pembelajaran. Model pembelajaran yang seperti ini di butuhkan oleh mahasiswa agar mengetahui dan menghayati situasi serta tuntutan dunia usaha yang setiap saat mengalami perkembangan pesat apalagi dengan adanya tuntutan pasar global.

1.1 Profil Perusahaan



Gambar 1.1 Logo perusahaan

(**Sumber** : Dokumen Pribadi CV. Berkah Anugerah Teknologi)

Perusahaan ini didirikan pada tanggal 07 Juni 2018 bergerak dibidang jasa konsultasn teknologi, perancangan hingga manufaktur. CV.BAT siap melayani perusahaan menengah dan perusahaan besar, baik swasta dan pemerintahan. Tujuan perusahaan adalah untuk menjadi pilihan utama bagi mitra bisnis dengan memberikan kontribusi kepada setiap klien kami ,melebihi dari yang mereka harapkan,melalui pelayanan istimewa dari perusahaan secara profesional dan integritas penuh. CV.BAT dalam menjalankan bisnis di dukung oleh sumber daya

yang berkualitas dan berpengalaman dari sektor Elektronika, mesin dan manajemen. Selain itu, sudah memegang atau bertanggung jawab akan beberapa proyek strategis. Karena hanya dengan kualitas dan pengalaman sumber daya yang tinggi dapat menghasilkan kualitas pekerjaan dan pelayanan yang baik sesuai yang diharapkan mitra bisnis.

A. Visi dan Misi Perusahaan

Visi

Menjadi Perusahaan Yang Berkembang dan Bermanfaat untuk Memenuhi kebutuhan Masyarakat, Bangsa, dan Negara

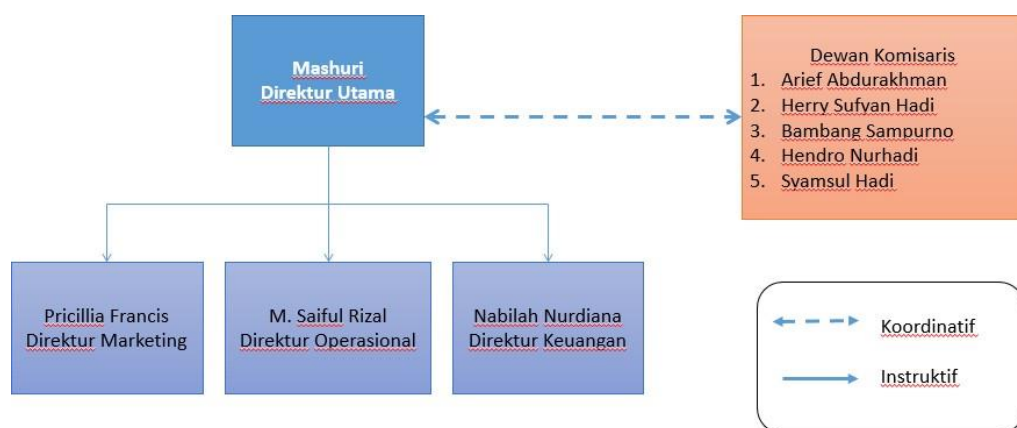
Misi

Membangun Bisnis dan Aset Produktif secara terintegrasi guna memberikan Manfaat & Pelayanan yang Luas Kepada, Masyarakat, Bangsa dan Negara

Nilai

Cepat, Tanggap dan Penuh Tanggung Jawab

B. Struktur Organisasi



Gambar 1.2 Struktur Organisasi

(Sumber : Dokumen Pribadi CV. Berkah Anugerah Teknologi)

1.2 Lingkup Unit Kerja

Bidang Jasa	Konsultan teknologi
	Perancangan
	Manufaktur

Tabel 1.2 Lingkup Unit Kerja

a. Konsultan Teknologi

Perusahaan CV.BAT bergerak dibidang jasa berupa konsultan teknologi dengan maksud perusahaan ini siap memberikan pilihan atau opsi – opsi penyelesaian masalah seperti seringnya mengalami kerusakan pada mesin produksi atau kurangnya ketersediaan alat yang menyebabkan berkurangnya produktivitas perusahaan tersebut

b. Perancangan

Perusahaan CV.BAT bergerak dibidang jasa berupa perancangan. Banyak klien yang membutuhkan perancangan berupa desain yang mereka butuhkan. Sebagaimana contoh klien membutuhkan perancangan berupa desain untuk alat pengolahan limbah plastik lengkap dengan log material dari alat terebut.

c. Manufaktur

Perusahaan CV.BAT juga siap melayani permintaan klien berupa merealisasikan sebuah alat atau sebuah komponen. Dengan mesin yang mampu melakukan proses pemesinan yang memadai, perusahaan siap melayani manufaktur sebuah perancangan dalam bentuk desain tersebut.

BAB 2

KAJIAN TEORI

2.1 Desain

Merancang adalah merumuskan rencana untuk kebutuhan tertentu atau untuk memecahkan masalah. Jika rencana menghasilkan sesuatu yang memiliki wujud fisik; maka produk hasil perencanaan tersebut harus fungsional, aman, dapat diandalkan, kompetitif, dapat digunakan, dapat diproduksi, dan dapat dipasarkan.

Desain adalah proses inovatif dengan tahap-tahap yang berulang-ulang. Desain juga merupakan proses pengambilan keputusan. Keputusan kadang-kadang harus dibuat dengan informasi yang terlalu sedikit, kadang-kadang dengan jumlah informasi yang tepat, atau dengan kelebihan informasi yang sebagian saling bertentangan. Keputusan terkadang dibuat secara tentatif. Intinya adalah perancang teknik secara pribadi harus merasa nyaman dengan peran pengambilan keputusan, pemecahan masalah.

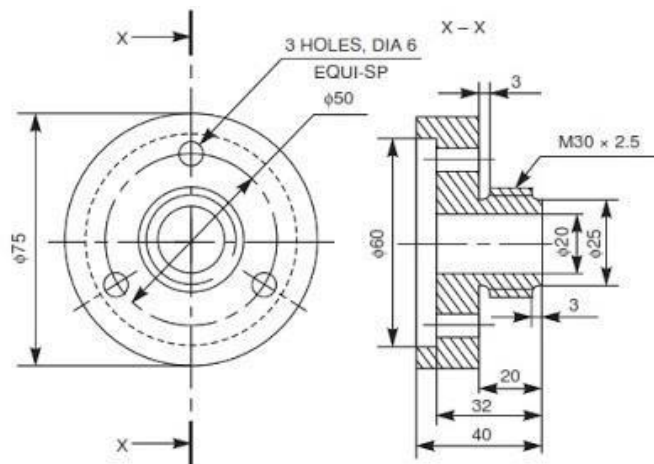
Sumber daya pribadi seorang desainer berupa kreativitas, kemampuan berkomunikasi, dan keterampilan pemecahan masalah terkait dengan pengetahuan teknologi serta prinsip-prinsip dasar. Matematika, statistik, komputer, grafik, dan bahasa digabungkan untuk menghasilkan rencana dengan hasil produk yang fungsional, aman, dapat diandalkan, kompetitif, dapat digunakan, dapat diproduksi, dan dipasarkan, terlepas dari siapa yang membangunnya atau siapa yang menggunakannya.

A. Gambar Teknik Mesin

adalah suatu alat komunikasi dalam dunia teknik yang digunakan untuk menuangkan ide atau gagasan dalam bentuk perpaduan garis-garis dan simbol yang bermakna sesuai dengan aturan yang telah disepakati dalam teknik mesin, gambar teknik dikelompokkan menjadi beberapa jenis. pada kali ini akan kita bahas klasifikasi gambar teknik mesin, antara lain :

1. Gambar Mesin (Machine Drawing)

Gambar Mesin merupakan gambar yang berkaitan dengan bagian-bagian mesin ataupun komponen, biasanya gambar mesin disajikan dengan pandangan Ortografi. dengan disajikan dengan pandangan ortografi atau proyeksi maka bentuk dan ukuran komponen sepenuhnya dapat dipahami dengan baik. Gambar bagian dan gambar perakitan termasuk dalam klasifikasi Gambar Mesin.

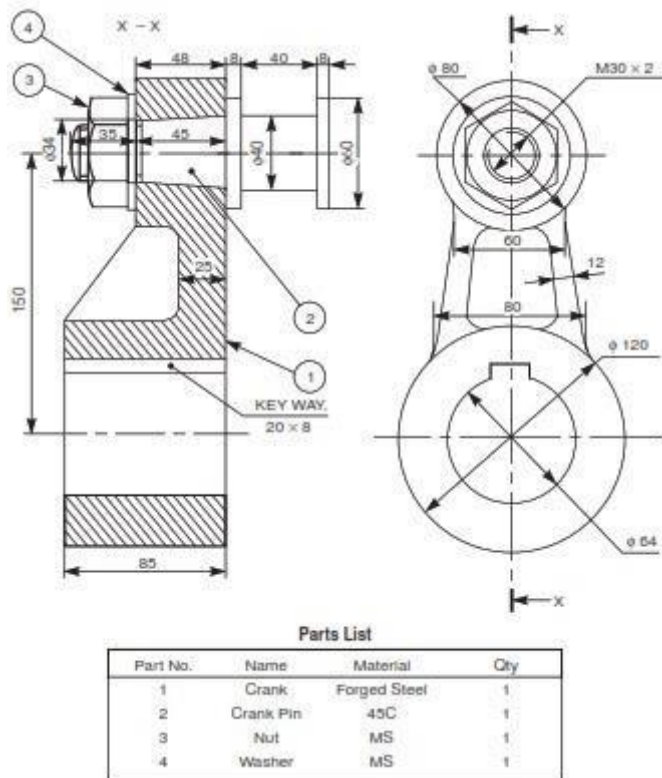


Gambar 2.1 Contoh Gambar Mesin

(Sumber : www.omesin.com)

2. Gambar Produksi / Gambar Kerja (Working Drawing)

Gambar produksi juga disebut dengan gambar kerja, dalam gambar kerja ini harus memiliki informasi yang komplet. informasi yang dibutuhkan antar lain; dimensi atau ukuran, toleransi umum, toleransi khusus, toleransi suaian, toleransi geometri, dan proses finishing khusus. yang dimaksud finishing khusus adalah perlakuan panas, penggerindaan, dll. Hal yang perlu disertakan dalam gambar kerja selain diatas adalah material yang digunakan, jumlah komponen yang dibuat serta jumlah komponen yang harus dirakit. gambar kerja biasanya disajikan per halaman, jadi satu halaman adalah satu gambar komponen yang harus dikerjakan.



Gambar 2.3 Contoh Gambar Rakitan
(sumber : www.omesin.com)

2.2 Metrologi

Metrologi adalah ilmu yang mempelajari pengukuran besaran teknik, sedangkan Metrologi Industri adalah ilmu yang mempelajari pengukuran dimensi dan karakteristik geometrik suatu produk, menggunakan alat ukur sehingga didapatkan hasil yang mendekati hasil yang sebenarnya. Pengukuran adalah membandingkan suatu besaran yang belum diketahui dengan suatu besaran.

Jenis-jenis pengukuran dalam Metrologi Industri:

1. Pengukuran Linear
2. Pengukuran Sudut
3. Pengukuran Kerataan dan Kedataran
4. Pengukuran Profil
5. Pengukuran Ulir

6. Pengukuran Roda Gigi
7. Pengukuran Posisi
8. Pengukuran Kekasaran Permukaan

Jenis-jenis alat ukur

Berdasarkan sifat aslinya, dapat dibedakan atas:

1. Alat Ukur Langsung

Yaitu alat ukur yang dilengkapi dengan skala ukur yang lengkap, sehingga hasil pengukuran dapat langsung diperoleh. Contohnya : jangka sorong, mikrometer.

2. Alat Ukur Pembanding

Yaitu alat ukur yang berfungsi untuk mengukur beda ukuran suatu produk dengan ukuran dasar produk yang telah diperkirakan terlebih dahulu dengan blok ukur. Contohnya : *dial indicator*.

3. Alat Ukur Standar

Yaitu alat ukur yang hanya dilengkapi dengan satu skala nominal, tidak dapat memberikan hasil pengukuran secara langsung, dan digunakan untuk alat kalibrasi dari alat ukur lainnya. Contohnya : blok ukur.

4. Alat Ukur Kaliber Batas

Yaitu alat ukur yang berfungsi untuk menunjukkan apakah dimensi suatu produk berada didalam atau diluar dari daerah toleransi produk tersebut.
Contohnya : kaliber lubang dan kaliber poros.

5. Alat Ukur Bantu

Yaitu alat ukur yang berfungsi untuk membantu dalam proses pengukuran. Sebenarnya alat ini tidak bisa mengukur objek, namun karena peranannya yang sangat penting dalam pengukuran maka alat ini dinamakan juga dengan alat ukur. Contohnya : meja rata, stand magnetic, batang lurus

Adapun sifat dari alat ukur adalah :

1. Rantai kalibrasi

Yaitu kemampuan alat ukur untuk bisa dilakukan tingkatan pengkalibrasian.

2. Kepekaan

Yaitu kemampuan alat ukur untuk dapat merasakan perbedaan yang relatif kecil dari harga pengukuran.

3. Mampu baca

Kemampuan sistem penunjukan dari alat ukur untuk memberikan harga pengukuran yang jelas dan berarti.

4. Histerisis

Yaitu penyimpangan dari harga ukur yang terjadi sewaktu dilakukan pengukuran secara kontinu dari dua arah yang berlawanan.

5. Pergeseran

Yaitu terjadinya perubahan posisi pada penunjuk harga ukur sementara sensor tidak memberikan / merasakan sinyal atau perbedaan.

6. Kepasifan

Terjadi apabila sensor telah memberikan sinyal, namun penunjuk tidak menunjukkan perubahan pada harga ukur.

7. Kestabilan nol

Yaitu kemampuan alat ukur untuk kembali ke posisi nol ketika sensor tidak lagi bekerja.

8. Pengambangan

Yaitu suatu kondisi alat ukur dimana jarum penunjuk tidak menunjukkan harga ukur yang konstan. Dengan kata lain, penunjuk selalu berubah posisi atau bergerak.

Metode-metode pengukuran dalam Metrologi Industri

1. Pengukuran Langsung

Yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur langsung dimana hasil pengukuran dapat diperoleh secara langsung.

2. Pengukuran Tak Langsung

Yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur pembanding dan alat ukur standar, dimana hasil pengukuran tidak dapat diperoleh secara langsung.

3. Pengukuran dengan Kaliber Batas

Yaitu pengukuran yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah dimensi suatu produk berada di dalam atau diluar daerah toleransi produk tersebut.

4. Membandingkan dengan Bentuk Standar

Yaitu pengukuran yang dilakukan dengan cara membandingkan bentuk produk dengan bentuk standar dari produk tersebut. Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan profil proyektor.

Sifat dari Pengukuran

- Ketelitian (*Accuracy*) yaitu kemampuan alat ukur untuk memberikan nilai yang mendekati harga yang sebenarnya
- Ketepatan (*Precision*) yaitu kemampuan alat ukur untuk memberikan nilai yang sama dari beberapa pengukuran yang dilakukan
- Kencermatan (*Resolution*) yaitu skala terkecil yang mampu dibaca oleh alat ukur.

Secara rinci dapat juga dikemukakan disinibahwa tujuan mempelajari metrologi industri adalah:

1. Dapat mengelola laboratorium pengukuran baik yang ada di industri maupun di bengkel kerja pada pendidikan ketrampilan teknik
2. Dapat menggunakan dan membaca skala alat-alat ukur dengan tepat dan benar.
3. Dapat menentukan dan memilih alat-alat ukur yang tepat sesuai dengan bentuk dari obyek yang akan diukur
4. Dapat mengkalibrasi dan memelihara alat-alat ukur sehingga alat-alat ukur tetap terjamin ketepatannya bila digunakan untuk pengukuran
5. Memiliki pengetahuan tentang sumber-sumber penyimpangan pengukuran dan dapat menentukan bagaimana caranya mengurangi seminimal mungkin penyimpangan tersebut
6. Dapat merendahkan biaya inspeksi semurah mungkin dengan penggunaan fasilitas yang ada secara efektif dan efisien

7. Dengan menguasai pengetahuan tentang kontrol kualitas, maka dapat membantu peningkatan produktivitas hasil kerja, baik hasil kerja di bidang pendidikan ketrampilan teknik maupun di bidang perindustrian

Definisi kalibrasi

Kalibrasi adalah kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (*traceable*) ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran dan/atau internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi.

BAB 3

MAGANG INDUSTRI

3.1 Realisasi Kegiatan Magang Industri

	Periode	Jenis Aktivitas Magang Industri	Tugas Yang Diberikan	Pencapaian Tugas
1.	1 Juli 2020 – 31 Juli 2020	Pengenalan secara umum profil perusahaan dan lingkungan CV. Berkah Anugerah Teknologi, Surabaya	a. Merangkum profil perusahaan b. Membuat susunan seluruh kegiatan di dalam unit Magang Industri	a. Dokumen berisi rangkuman profil perusahaan b. Dokumen kegiatan yang <i>sering</i> mengalami permasalahan didalam unit Magang Industri
2.	3 Agustus 2020 – 31 Agustus 2020	Pemaparan jenis – jenis alat ukur yang <i>sering</i> digunakan di Industri	a. Menganalisa jenis – jenis alat ukur dari cara penggunaan, pengkalibrasian, perawatan dan contoh penggunaan di Industri	a. Dokumen jenis – jenis alat ukur dari cara penggunaan, pengkalibrasian, perawatan dan contoh penggunaan di Industri
3.	1 September 2020 – 26 September 2020	Desain dan Perancangan <i>Box Negative pressure</i>	a. Mendesain serta melakukan pemilihan jenis bahan kontruksi <i>Box Negative</i>	a. Dokumen berupa hasil desain aplikasi solidwork 2016 kontruksi <i>Box</i>

			<i>pressure</i> serta pemilihan jenis komponen <i>Negative pressure</i>	<i>Negative pressure</i> b. Dokumen berupa miscrosoft excel rincian jenis bahan kontruksi <i>Box Negative pressure</i>
5	27 Oktober 2020 – 31 Oktober Penyusunan Laporan Magang Industri	Laporan magang industri selama 4 Bulan di CV. Berkah Anugerah Teknologi, Surabaya	a. Penyusunan laporan selama 4 bulan melaksanakan magang industri di CV. Berkah Anugerah Teknologi, Surabaya	a. Dokumen laporan magang industri selama 4 bulan di CV. Berkah Anugerah Teknologi, Surabaya

Tabel 3.1 Jadwal Aktivitas Magang
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2020)

3.2 Penugasan

Desain perancangan adalah perencanaan pembuatan keputusan - keputusan penting mempengaruhi kegiatan-kegiatan lain yang menyusunnya. Sehingga sebelum sebuah produk dibuat terlebih dahulu dilakukan proses perancangan yang nantinya menghasilkan sebuah gambar sketsa atau gambar sederhana dari produk yang akan dibuat. Gambar sketsa yang telah dibuat kemudian digambar kembali dengan aturan gambar sehingga dapat dimengerti oleh semua orang yang ikut terlibat dalam proses pembuatan produk tersebut. Adapun tugas yang didapatkan selain dari mendesain dan merancang suatu alat mengidentifikasi beberapa alat ukur yang ada di industri.

3.2.1 Identifikasi Alat ukur yang ada di Industri

Identifikasi alat ukur yang ada di industri dengan menggolongkan bagaimana alat ukur digunakan, dirawat dan dikalibrasi. Hal ini penting diketahui karena masih banyak operator ataupun pekerja lapangan di industri yang masih salah dalam hal penggunaan, perawatan dan pengkalibrasian alat ukur. Kesalahan penggunaan dan pengkalibrasian alat ukur juga mempengaruhi dari hasil pengukuran yang menjadi tidak akurat.

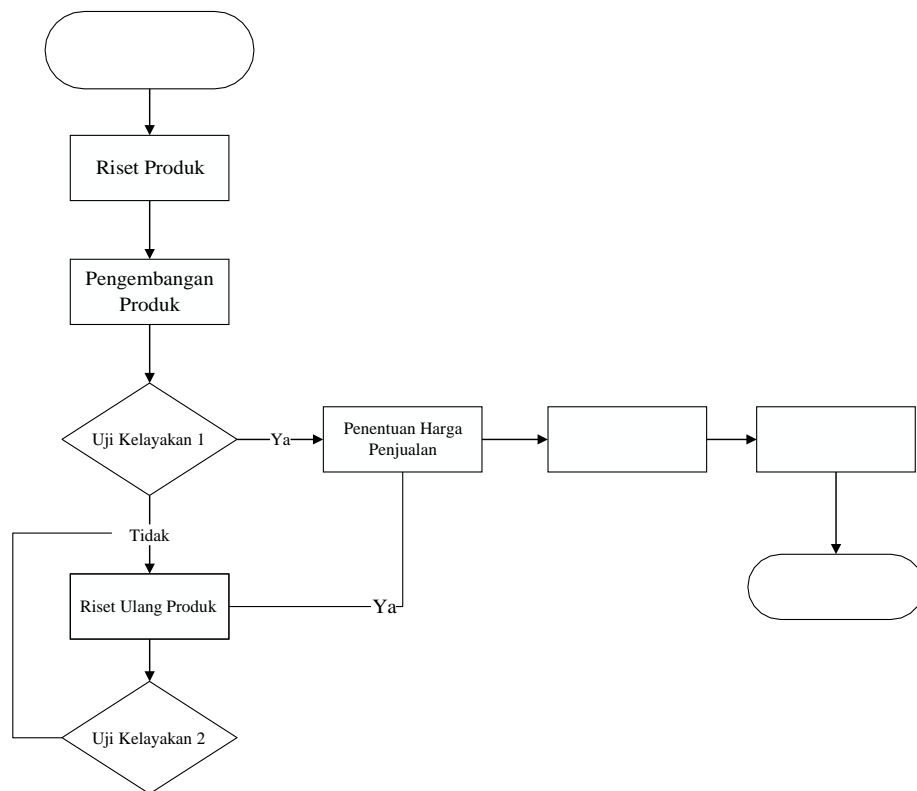
3.2.2 *Box Negative pressure*

Desain *Box Negative pressure* dapat ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain dari segi ukuran yang nyaman bagi operator, tingkat kesulitan pengoperasian dan perawatannya. Gambar hasil perancangan adalah hasil akhir dari proses perancangan. *Negative Pressure* nantinya berfungsi sebagai penetral dari udara bersirkulasi didalam *cover bankart* yang sudah terkontaminasi oleh virus *covid-19*.

3.3 Permasalahan

CV. Berkah Anugerah Teknologi memiliki beberapa masalah dalam menjalankan bisnis di bidang jasa yang lebih *sering* menerima order berupa desain perancangan dan manufaktur. Kekurangan jumlah dari sumber daya manusia dalam bidang *sales* dan *marketing*. Di perusahaan ini jumlah tenaga ahli dibidang teknologi lebih banyak daripada tim *sales & marketing*. Keadaan ini menyebabkan strategi pemasaran belum maksimal dan masih jauh dari target pencapaian.

Ada beberapa hal yang menyebabkan CV. Berkah Anugerah Teknologi belum maksimal penyelesaian beberapa order terlebih di Bidang Desain. Sehingga masih *sering* beberapa order di tahap desain di limpahkan ke tim desain luar dari perusahaan ini. Tahap desain sangat membutuhkan waktu yang lama karena menggunakan ukuran yang detail dan tingkat kerumitan disetiap komponennya.



Gambar 3.1 Diagram Alir

BAB 4

PEMBAHASAN

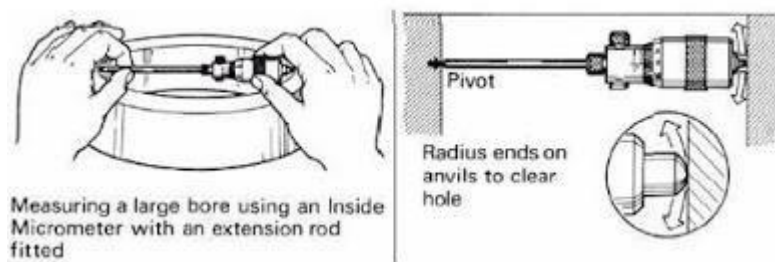
4.1 Identifikasi Alat Ukur

4.1.1 Inside Micrometer

alat untuk mengukur dimensi (ukuran) bagian dalam dengan tingkat akurasi yang tinggi. Alat ini digunakan untuk mengukur diameter bagian dalam pada *Micrometer* dalam / *Inside Micrometer* memiliki beberapa ukuran misalnya 75 – 100 mm, 100 – 125 mm dan dilengkapi dengan *extension*.

Fungsi Inside Micrometer untuk mengukur diameter dalam dengan tingkat ketelitian yang tinggi.

Cara menggunakan Inside micrometer untuk mengukur diameter sebuah lubang dengan cara sebagai berikut:



Gambar 4.1 Cara penggunaan *Inside Micrometer*

(Sumber : teknik-otomotif.com)

1. Lakukan set “0” *inside micrometer* agar pengukuran dapat valid.
2. Pada tipe small inside diameter *micrometer*, *micrometer* ini dapat digunakan untuk mengukur diameter dalam. Masukkan *anvil* pada bagian diameter dalam benda yang akan diukur.
3. Pada tipe large inside diameter *micrometer*, pilih *extension rod* sesuai dengan ukuran diameter dalam benda yang akan diukur, kemudian lakukan pengukuran diameter dalam benda tersebut.

4. Putar thimbel pada inside *micrometer* sampai dirasakan *anvil* menyentuh permukaan benda yang diukur.
5. Gerakan inside *micrometer* ke kanan atau kekiri untuk memastikan pengukuran diameter dalam benda tersebut tepat ditengah, sambil memutar thimbel sampai dirasakan *anvil* menekan permukaan yang akan diukur (pada tipe small inside diameter *micrometer*, lakukan pemutaran ratchet stopper sampai terdengar bunyi klik kira-kira 3 kali).
6. Kunci inside *micrometer* dengan memutar lock nut, kemudain angkat inside *micrometer* keluar.
7. Lakukan pembacaan inside *micrometer*.

Bagian-bagian dari inside *micrometer* terdiri dari :

- *pindle*,
- *spacer*,
- *spindle*
- *lock screw*
- *sleeve*
- *timble*.

Skala Pengukuran

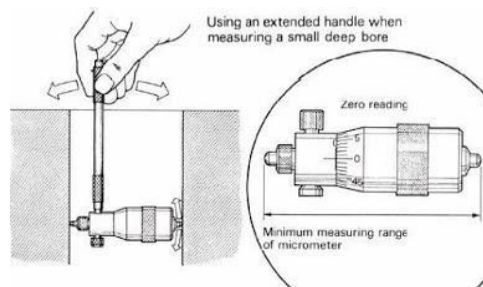
Skala yang digunakan untuk melakukan pengukuran (skala pengukuran) terdapat pada barrel dan satu skala lainnya terdapat pada *thimble*. *Thimble* berputar dan menggerakkan *anvil*. *Anvil* bersentuhan dengan permukaan. *Extension rod* memungkinkan inside *micrometer* mengukur berbagai ukuran diameter dalam. *Inside micrometer* dibuat dalam banyak ukuran dan *extension rod* dalam banyak ukuran pula. Penggunaan inside *micrometer* secara teratur diperlukan untuk memperoleh hasil pengukuran yang baik.

Cara kalibrasi *micrometer* dapat kita lakukan dengan dengan tahapan sebagai berikut:

1. Ambil alat penara (standard *Gauge*) sesuai ukuran

2. Putar *Ratcher Stopper* sampai *anvil* & spindel bersentuhan
3. Jika kesalahan < dari 0,02 mm (2 kolom), putar *outer sleeve* sampai “ O “ lurus
4. Jika kesalahan > dari 0,02 mm kunci lock clam & lepaskan *ratcher stopper*, lepaskan *thimble* dan luruskan tanda “ O “ pada *thimble* dan *sleeve*

Cara Mengukur lubang kecil



Gambar 4.2 Cara mengukur lubang kecil

(Sumber : teknik-otomotif.com)

Menggunakan pegangan yang diperpanjang saat mengukur lubang dengan diameter yang lebih kecil.

Cara Merawat *Inside Micrometer*

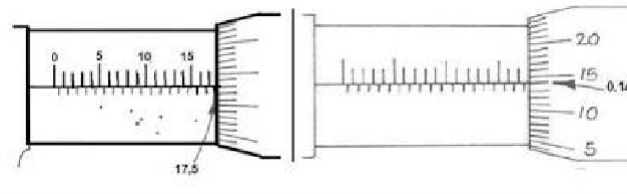
- a. Menyimpan berbagai alat ukur di lemari yang tertutup
- b. Jangan menempatkan alat secara bertumpuk
- c. Menggunakan alat sesuai instruksi
- d. Jangan terlalu sering menjatuhkan alat ukur
- e. Membersihkan alat setelah memakainya
- f. Jika tidak digunakan dalam waktu yang lama, lebih baik dilapisi dengan oli
- g. Memelihara alat secara teratur

Tingkat ketelitian

Inside Micrometer mencapai **0,01 mm** hingga **0,001 mm**.

Cara Membaca *Inside Micrometer*

a. Tanpa *Extension*



Gambar 4.3 Membaca *Inside Micrometer* Tanpa *Extension*

(Sumber: teknik-otomotif.com)

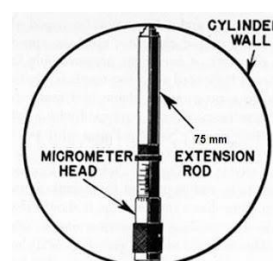
Langkah 1: Bacalah skala horisontal di sebelah kiri bagian pinggir thimbel (jarak antara masing-masing tanda adalah 0.50 mm).

Langkah 2: Bacalah skala *thimble* di tempat skala tersebut sejajar dengan skala horisontal (masing-masing tanda = 0.01 mm)

Langkah 3: Carilah ukuran *micrometer* $17.50 + 0.14 + 100.00$
= 117.64 mm

Langkah 4: Tambahkan semua langkah untuk memperoleh informasi bacaan.

b. Dengan *Extension*



Gambar 4.4 Membaca *Inside Micrometer* Dengan *Extension*

(Sumber : teknik-otomotif.com)

Langkah1: pada langkah 1 ini tidak ada perbedaan dalam pembacaan hasil ukurnya pada *Inside Micrometer* tanpa *Extension*.

Langkah 2: Kemudian tambahkan panjang *extension* untuk mendapatkan hasil pengukuran $77.64 \text{ mm} + 75.00 \text{ mm} = 152.64 \text{ mm}$

Menggunakan *Inside Micrometer* untuk mengukur diameter dalam



Gambar 4.5 Pengaplikasian alat *inside micrometer* terhadap connecting rod

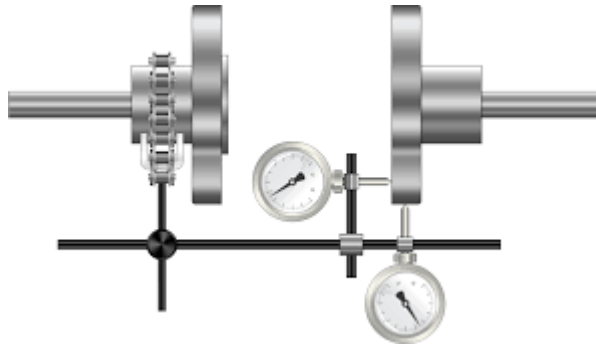
(Sumber: teknik-otomotif.com)

Pengaplikasian alat *inside micrometer* terhadap connecting rod seperti gambar diatas. Ukurlah diameter dalam (B) connecting rod menggunakan ***Inside Micrometer***.

4.1.2 Dial Indicator Alignment

Dial Indicator Alignment adalah sebuah alat yang digunakan untuk mensimetriskan kedua objek atau sumbu poros sehingga sentris antara poros

penggerak dengan sumbu poros yang digerakan dengan dua tumpuan saling berkaitan.



Gambar 4.6 *Dial Indicator Alignment*

(Sumber: www.merriam-webster.com)

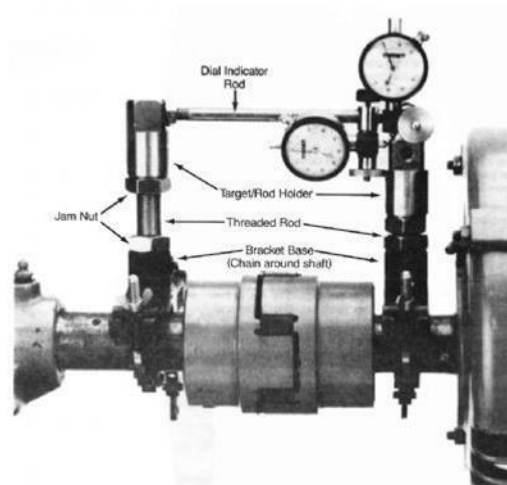
Fungsi *Dial Indicator Alignment*

- Mensimetriskan sumbu *axial* poros
- Mensimetriskan sumbu *radial* poros

Tingkat Ketelitian

Tingkat akurasi dari *dial indicator* adalah **0,01mm – 0,001mm**

Bagian *Dial Indicator Alignment*



Gambar 4.7 *Komponen Dial Indicator Alignment*

(Sumber: www.cnzahid.com)

Pada sebuah *dial Gauge*, terdiri dari beberapa komponen seperti

- Spindel, merupakan komponen berbentuk jarum yang terletak dibagian bawah *dial indicator*. Fungsinya sebagai input menuju *dial indicator*.
- *Dial frame*, ini merupakan body atau *Cover* yang menyelimuti mekanisme pengukuran didalam *dial*.
- *Numeric indicator*, *numeric indicator* berbentuk seperti angka penunjuk. Angka ini bisa diputar melalui bagian *outer frame* untuk melakukan kalibrasi.
- *Fine adjustment*, komponen ini berbentuk seperti sekrup untuk mengatur kekencangan *outer frame*. Sehingga ketika *dial* sudah dikalibrasi angkanya tidak berubah.
- *Long pointer*, jarum penunjuk ini akan bergerak menunjuk angka disekitar *numeric indicator* sesuai dengan pergerakan spindle.
- *Short pointer*, jarum penunjuk kecil terletak dibagian dalam yang akan menunjuk angka 1 saat *long pointer* berputar pada satu putaran.
- *Dial holder*, ini merupakan rangkaian pemegang *dial indicator*. Biasanya terdiri dari dua lengan yang dapat diposisikan untuk mengubah sudut *dial indicator*.
- *Magnetic dial holder*, komponen ini adalah sebuah tatakan magnet yang mampu menjaga *dial Gauge* tetap berdiri meski dalam kondisi miring.

Cara Penggunaan

- Langkah peletakkan *Dial Indicator*

Langkah pertama, misal kita akan mengukur keolengan poros transmisi, maka anda perlu meletakkan poros transmisi tersebut pada meja perata (berbahan logam) yang disangga dengan V blok. Selanjutnya kendorkan bagian *dial holder* agar sudut *indicator* bisa kita ubah. Posisikan jarum spindle *indicator* tepat pada bagian tengah poros dengan posisi tegak lurus. Kencangkan *dial holder*. Untuk meningkatkan

ketelitian pengukuran, usahakan saat peletakan *dial indicator* posisi spindle agak tertekan. Anda bisa memposisikan *dial* ini hingga short pointer menyentuh angka satu, tujuannya agar jarum panjang bisa bergerak naik turun sesuai kondisi permukaan poros yang diukur. Jika terlalu sedikit spindle tertekan maka nantinya jarum spindle berpotensi ngambang ketika mengukur bagian yang cekung, akibatnya pengukuran tidak berlangsung dengan teliti.

Langkah Kalibrasi

Jika posisi *dial* sudah benar-benar tegak lurus dan jarum spindle juga sedikit tertekan, selanjutnya kendorkan fine adjuster untuk melakukan kalibrasi. Saat fine adjuster sudah anda kendorkan, putar *outer frame* agar angka 0 pada numeric *indicator* pas dengan jarum panjang. Konfigurasi ini dilakukan untuk memudahkan anda melihat berapa pergerakan jarum dengan mengepaskan jarum ini agar menunjuk pada posisi 0. Setelah pas, jangan lupa kencangkan *fine adjuster*.

Langkah Pengukuran

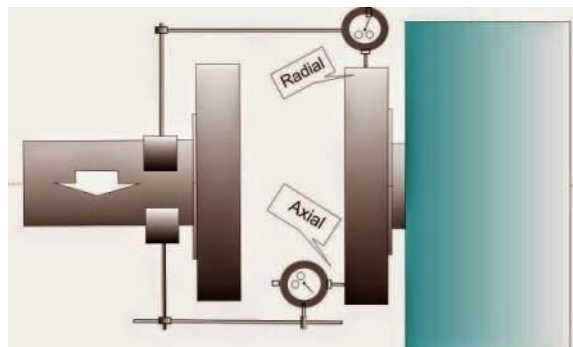
Langkah berikutnya, anda bisa langsung melakukan pengukuran poros transmisi. Caranya, putar poros transmisi 360 derajat sambil melihat pergerakan jarum. Mungkin, jarum ini akan bergerak sebelum 0 atau setelah 0, anda bisa menjumlahkan pergerakan jarum tersebut. Untuk mengukur kebengkokan atau run out poros seperti hal diatas, memang mudah karena poros dalam kondisi terlepas dan bisa diukur menggunakan meja perata. Untuk mengukur komponen seperti run out disc brake atau end play poros engkol maka anda tidak perlu melepas komponen ini. Tapi posisikan *dial Gauge* agar *spindle* menyentuh permukaan komponen dengan tegak lurus. Inilah kegunaan dari magnetic holder, sebagai tatakan anda bisa menggunakan logam apapun yang berada disekitar komponen yang diukur dan tidak harus dibawah, misal untuk mengukur run out piringan rem anda bisa meletakan *magnetic holder* pada tabung *shock absorber*. Sementara untuk mengukur *endplay*

crankshaft, anda bisa meletakkan *Gauge* pada blok mesin dengan posisi miring.

Metode *Dial Indicator*

- *Reverse Dial Indicator*

Cara ini dilakukan jika salah satu poros sulit untuk diputar atau salah satu poros tidak cukup ruang untuk *dial*.

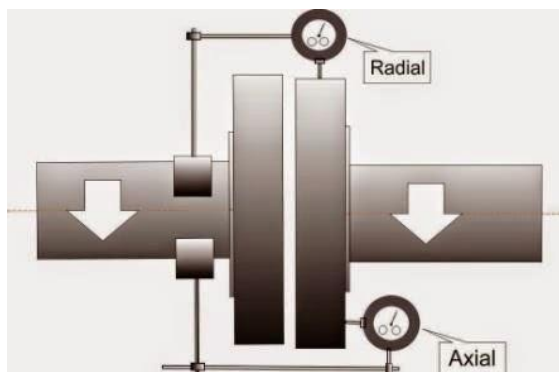


Gambar 4.8 *Reverse Dial Indicator*

(Sumber: www.cnzahid.com)

Rim and Face Dial Indicator

Metode ini dilakukan dengan cara memutar kedua poros secara bersamaan dan searah dan jangan lupa selalu tandai (marking) titik awal dari plunjer (jarum penunjuk) pada kedua poros agar bacaan angka tidak berubah-ubah dalam setiap putaran.

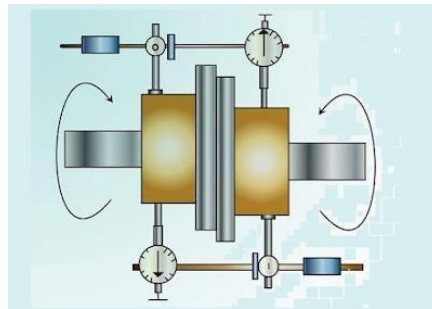


Gambar 4.9 *Rim and Face Dial Indicator*

(Sumber: www.cnzahid.com)

Cross Dial Indicator

Metode *Cross Dial* menggunakan dua buah *dial* indikator yang dipasang tepat 180 derajat secara terpisah untuk mengetahui bacaan dari antar poros. Misalignment paralel dan sudut dapat dikoreksi pada saat yang bersamaan. Metode ini memungkinkan sambungan poros tetap terpasang, karena poros harus bergerak bersama.



Gambar 4.10 *Cross Dial Indicator*

(Sumber: Darto Sudjatkiko. 2015)

Membaca Hasil Ukur

DIAL INDIKATOR



Gambar 4.11 Jarum Penunjuk *Dial*

(Sumber: www.cnzahid.com)

Setelah benda kerja diputar-putar pada skala nonius menunjukkan angka -25 dan skala utama nol (0). Nilai ketelitian dari *dial* adalah 0,01 mm, maka hasil yang didapat adalah $0 \text{ mm} + (-25 \times 0,01 \text{ mm}) = -0,25 \text{ mm}$

Hasil Pengukuran

Dari hasil pengukuran *dial indicator alignment* terdapat 2 hasil pengukuran yaitu :

- Pengukuran sumbu *axial*
Yaitu hasil yang menyatakan kesimetrisan dengan arah searah terhadap sumbu poros
- Pengukuran sumbu *radial*
Yaitu hasil yang menyatakan kesimetrisan dengan arah jari – jari poros.

Penyebab hasil ukur tidak valid

- Pemasangan *dial* tidak kokoh : kendor, ada sag, tidak sejajar, posisi tidak tepat
- Kesalahan pada alat ada histiris, tidak lancar naik-turun plunjer
- Pemahaman membaca *dial* salah, terbalik-balik, pemahaman skala salah sehingga hasil perhitungan atau penggambaran salah.

Kalibrasi *Dial Indicator Alignment*

- Amatilah pada skala utama dan skala nonius
- Jika pada skala utama tidak menunjukkan pada angka 0 (nol), maka putarlah sekrup pengkalibrasi baik searah jarum jam atau sebaliknya, tergantung dari kebuthan, sampai jarum skala utama menunjukkan pada angka 0 (nol)
- Kemudian amatilah pada skala nonius, jika tidak tepat pada angka 0 (nol), maka putarlah *ring* pada skala nonius hingga jarum pada skala nonius menunjukkan angka 0 (nol)

4.1.3 Bore Gauge

Bore Gauge atau juga dikenal dengan *Cylinder Gauge* ialah alat ukur yang dipakai guna mengukur diameter silinder. di bagian atas terdapat *dial Gauge* dan di bagian bawahnya terdapat *measuring point* yang bisa bergerak bebas. *Dial Gauge* yang terletak di bagian atas bisa dilepas caranya yaitu longgarkan *securing position dial Gaugenya*. Sedangkan ujung batang pengukur (*measuring point*) akan bergerak bila ditekan dan jarum pada *dial Gauge* antara 0-2 mm akan bergerak dari harga standarnya. di sisi lain terdapat *replacement rod* yang panjangnya beragam tergantung pada kebutuhan, yang dilengkapi dengan *replacement securing thread* merupakan semacam mur pengikat yang berfungsi untuk mengunci supaya *replacement rod* dan *washernya* tidak lepas ketika *Bore Gauge* digunakan.



Gambar 4.12 Bore Gauge
(Sumber: www.sekolahkami.com)

Kegunaan/Fungsi :

Berguna untuk mengukur garis tengah bagian dalam dari sebuah benda kerja, seperti : *Cylinder*, lubang dudukan poros dan lain-lain.

Cara Menggunakan Bore Gauge :

- Ukur diameter silinder dengan memakai jangka sorong untuk mengetahui diameter secara kasar guna memilih *rod end* yang tepat

untuk dipasangkan pada *Bore Gauge* (atau lihat ukuran standarnya pada *maintenance standard*), misal diperoleh hasil pengukuran : 75,40 mm.

- Pilih *replacement rod* yang panjangnya lebih besar dari hasil pengukuran tersebut misal 76 mm, setelah itu pasang *replacement rod* pada *Bore Gauge*.
- Ukur panjang *replacement rod* dengan mikrometer luar dan usahakan jarum *dial Gauge* tidak bergerak, misal diperoleh hasil pengukuran 76,20.
- Masukkan *replacement rod* kedalam lubang (*Cylinder*), goyangkan tangkai *Bore Gauge* ke kanan dan ke kiri hingga di peroleh penyimpangan terbesar (posisi tegak lurus).
- Baca besarnya penyimpangan yang ditunjukan *dial Gauge*, misal diperoleh 0,13 mm.
- Besarnya diameter *Cylinder* yaitu selisih antara hasil pengukuran panjang *replacement rod* dengan besarnya penyimpangan jarum *Bore Gauge*. Jadi diameter *Cylinder* = $76,20 - 0,13 = 76,07$ mm.

Cara menentukan ke ovalan silinder :

- Mula – mula tentukan sumbu X dan sumbu Y dari silinder.
- Lalu bagi silinder menjadi 3 bagian yaitu bagian atas (TOP), bagian tengah (CENTER), dan bagian bawah (DEEP).
- setelah itu ukur sumbu X dan Y dari masing-masing bagian.
- Misalnya diperoleh hasil pengukuran bagian atas (TOP) *Cylinder* sumbu X = 80.75 mm dan sumbu Y = 80.73 mm, maka keovalannya *Cylinder* bagian atas adalah $80.75 - 80.73 \text{ mm} = 0.02 \text{ mm}$.
- Lanjutkan pengukuran pada bagian tengah (CENTER) dan bagian Bawah (DEEP).

Cara menentukan ketirusan *Cylinder* :

- Ketirusan merupakan selisih ukuran antara *Cylinder* bagian atas dengan *Cylinder* bagian bawah atau sebaliknya.
- Untuk menentukan ketirusan *Cylinder*, dapat diambil dari keovalan masing-masing bagian pada TOP, CENTER dan DEEP silinder.

- Misalnya, keovalan *Cylinder* bagian atas adalah 0.02 mm dan bagian bawah *Cylinder* adalah 0.01 mm, maka ketirusannya adalah $0.02 - 0.01 \text{ mm} = 0.01 \text{ mm}$.

Tingkat Ketelitian :

Tingkat ketelitian *Bore Gauge* adalah **0,01 mm**.

Cara membaca Skala dan Hasil Pengukuran :

Apabila jarum kecil menunjukkan pada angka satu dan jarum besar pada strip yang ke-22 setelah bergerak dari nol searah jarum jam, jadi hasil pengukuran :

- Jarum kecil = 1 pada pengetesan = 75 mm.
- Jarum besar = $22 \times 0,01 \text{ mm} = 0,22 \text{ mm}$.
- Hasil pembacaan = $75 - 0.22 = 74.78 \text{ mm}$.

Jika jarum kecil menunjukkan pada angka satu dan jarum besar pada strip yang ke-25 setelah bergerak dari nol berlawanan jarum jam, jadi hasil pengukuran :

- Jarum kecil = 1 pada pengetesan = 75 mm.
- Jarum besar = $25 \times 0,01 \text{ mm} = 0,25 \text{ mm}$.
- Hasil pembacaan = $75 + 0.25 = 75.25 \text{ mm}$.

Bagian-bagian :

- *Dial Indikator*.
- *Replacement Rod*.
- *Replacement Washer*.
- *Measuring Point*.
- Batang Silinder *Bore Gauge*.

Cara Kalibrasi :

Caranya yaitu :

- mula mula kendorkan pengunci *outer ring* pada *dial indicator*
- kemudian masukkan *dial indicator* ke dalam rahang mikrometer dengan *replacement rod* terlebih dahulu

- setelah itu setel angka nol pada *dial Gauge* tepat pada jarum panjang dengan memutar *outer ring*
- terakhir kunci kembali pengunci *outer ring*. *Cylinder Bore Gauge* siap dipakai.

Jenis-jenis :

- *Bore Gauge* Range 5-10mm.
- *Bore Gauge* Range 10-18mm.
- *Bore Gauge* Range 50-150mm.

Cara merawat :

- Simpat *Bore Gauge* pada tempatnya setelah digunakan
- *Bore Gauge* sebaiknya disimpan ditempat yang stabil suhu dan kelembabannya. Suhu tempat untuk menyimpan sekitar 20°C dengan kelembaban 60-70%.
- Tempat penyimpanan harus bebas dari getaran-getaran yang kemungkinan dapat merusak *Bore Gauge*.

Skala utama/ Skala nonius :

Pada *Bore Gauge* skala penunjukkan jarum terdiri dari angka 0 – 50 pada setengah lingkaran dari arah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam.

Cara Mengukur Diameter Silinder dengan *Cylinder Bore Gauge*

Mengukur diameter silinder dengan presisi membutuhkan peralatan dan ketelitian yang tinggi, ada beberapa hal yang harus diperhatikan ketika mengukur diameter silinder:

1. Kebersihan alat
2. Kebersihan bidang yang akan diukur
3. Ketrampilan dan ketelitian menggunakan alat
4. Kalibrasi alat
5. Pembacaan yang benar

Berikut ini akan dicontohkan cara mengukur diameter silinder menggunakan *Cylinder Bore Gauge*:



Gambar 4.13 jangka sorong untuk mengukur diameter silinder

(Sumber: youtube.com/ Sekolah Online Teknik Otomotif)

Gunakan jangka sorong untuk mengukur diameter silinder (alat ini untuk memperoleh ukuran kasar diameter silinder untuk menentukan *Anvil (replacement rod)* dan *washer* yang akan digunakan



Gambar 4.14 Cara pemilihan *relacement rod* dan *washer*

Setelah digunakan

(Sumber: youtube.com/ Sekolah Online Teknik Otomotif)

Cara pemilihan *relacement rod* dan *washer* setelah mengukur diameter silinder dengan jangka sorong / *vernier caliper* lihat angka dibelakang koma, apakah lebih besar atau lebih kecil dari 0,25 atau 0,75mm. Jika lebih kecil dari 0,25 tidak perlu penambahan *washer*, jika lebih dari 0,25 tetapi kurang dari 0,75 ditambah *washer* Ukuran 0,5 mm. Jika lebih besar dari 0,75 maka perlu ditambahkan *washer* ukuran 1 mm. Bila hasil pengukuran : 75,54 mm, pilihan sebagai berikut

- *Anvil / replacement rod* : 75 mm
- *replacement washer* : 0,5 mm

Bila hasil pengukuran : 75,78 mm pilihan sebagai berikut

- *Anvil / replacement rod* : 75 mm
- *replacement washer* : 1 mm

Sebagai sampel kita gunakan contoh 1 di atas.



Gambar 4.15 membaca indikator

(Sumber: youtube.com/ Sekolah Online Teknik Otomotif)

Langkah berikutnya Set *micrometer* pada 75,54 mm

(seperti hasil pengukuran contoh 1)

Seting *Cylinder Bore Gauge* dengan *anvil* dan *washer* pada contoh 1

Lakukan kalibrasi dengan memasukkan *Bore Gauge* pada *micrometer*, set *dial* pada angka " 0 "



Gambar 4.16 *Bore Gauge* dimasukkan kedalam *Cylinder Bore*

(**Sumber:** youtube.com/ Sekolah Online Teknik Otomotif)

Masukan *Cylinder Bore Gauge* pada posisi diagonal ke dalam silinder, gerakkan *Cylinder Gauge* sampai pembacaan terbesar (pergerakan jarum paling kanan / paling jauh). yang pertama kita lihat adalah jarum pada *Cylinder Gauge* mengarahkemana?? jika mengarah sebelum "0" maka ditambah dan jika jarum mengarah sesudah "0" maka di kurang.

Bila hasil pembacaan 0.03 sebelum "0" maka diameter silinder adalah
(75,54+0,03= 75,57 mm)

Bila hasil pembacaan 0.02 sesudah "0" maka diameter silinder adalah
(75,54 - 0,02 = 75,51 mm)

4.1.4 Outside micrometer

Outside micrometer adalah *micrometer* yang dikhususkan untuk mengukur ketebalan atau dimensi luar sebuah benda. Contohnya mengukur tebal plat atau diameter sebuah batang.

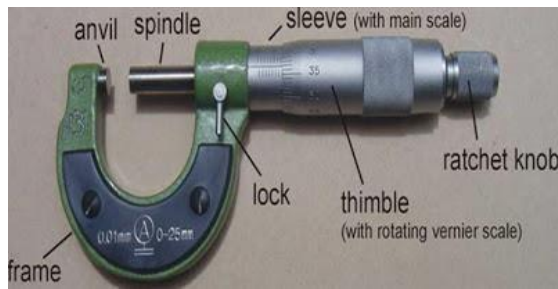
Fungsi *Outside micrometer* adalah :

- Diameter luar
- Ketebalan material dan
- Panjang komponen-komponen

Tingkat Ketelitiannya

mampu mengukur hingga 0,01 mm dan 0.001 mm.

Bagian - Bagian *Outside Micrometer* Beserta Fungsinya



Gambar 4.17 *Outside Micrometer*

(Sumber: teknik-otomotif.com)

- ***Micrometer frame***

Frame atau rangka dari *micrometer* adalah sebuah rangka yang dijadikan sebagai tempat melekatnya semua bagian-bagian penting *micrometer*.

- ***Anvil***

Anvil disebut juga sebagai poros tetap. Fungsinya untuk menahan salah satu sisi benda yang akan diukur.

- ***Spindle***

Spindle disebut juga sebagai poros bergerak poros inilah yang akan bergerak kekanan dan kekiri sesuai tebal benda yang akan diukur.

- ***Lock***

Lock atau pengunci dijadikan untuk mengunci spindle atau poros penggerak agar posisinya tidak berubah.

- ***Sleeve***

Sleeve adalah poros yang memiliki skala utama. Fungsi sleeve adalah untuk melihat hasil pengukuran terhadap benda yang diukur.

- ***Thimble***

Thimble berisi skala nonius yang menentukan angka decimal hingga ketelitian 0,01 mm. *Thimble* ini dapat diputar dan menunjukkan sebuah hasil pengukuran.

- ***Racher knob***

Racher adalah handle kecil yang terletak diujung *micrometer*. Fungsinya untuk menggerakkan spindle agar menjepit benda kerja.

Cara menggunakan *Outside Micrometer*

- Lakukan kalibrasi agar hasil pengukuran akurat
- Letakan benda yang akan diukur diantara *anvil* dan spindle
- Putar ratchet knob hingga spindle menyentuh benda yang diukur
- Putar kunci
- Lihat dan baca hasil pengukuran

Macam *Outside Micrometer*

- ukuran 0 - 25 mm
- ukuran 25 - 50 mm
- ukuran 50 - 75 mm
- ukuran 75 - 100 mm

Cara melakukan set “0”

Untuk ukuran mikrometer selain 0 - 25 mm, perlu dilakukan set “0” sebelum menggunakannya dengan menggunakan batang standar (standar *Gauge*). Bila titik “0” tidak tepat maka lakukan penyetelan. Bila perbedaan antara harga standar “0” dengan hasil pembacaan kurang dari 0,02 mm, maka lakukan langkah penyetelan yang tepat diantaranya sebagai berikut :

- masukan ujung dari kunci penyetel pada lubang di bagian *outer sleeve*
- kemudian tepatkan titik “0” pada *thimble* segaris dengan garis pada *outer sleeve*.
- Bila perbedaan melebihi 0,02 mm, maka gunakan kunci penyetel untuk mengendorkan *ratchet stopper*, hal ini akan membuat *thimble* dapat bergerak bebas kemudian tepatkan titik “0” pada *thimble* agar segaris dengan garis pada *outer sleeve*.
- Setelah itu, tahan *thimble* agar tidak berputar dan kencangkan kembali ratchet stopper dengan kunci penyetel.

Cara Pengukuran

a. mikrometer luar dengan tingkat ketelitian 0,01 mm.

Pada skala *thimble* terdiri dari 50 buah strip. Jika *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,50 mm sehingga 1 strip *thimble* sama dengan 0,01 mm.

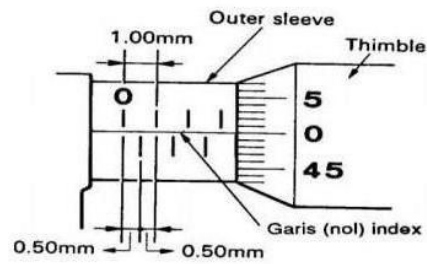
- Setiap kali *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,50 mm dan hal ini ditunjukkan oleh strip bagian bawah garis pada *outer sleeve* (pada skala utama).
- Ketika *thimble* berputar sebanyak 2 kali putaran maka menunjukkan nilai 1 mm (pada skala utama), hal ini akan ditunjukkan pada skala strip bagian atas garis pada *outer sleeve*. Jadi setiap strip pada bagian atas *outer sleeve* nilainya 1 mm.

b. mikrometer luar dengan tingkat ketelitian 0,001.

Pada skala *thimble* ada yang terdiri dari 25 buah strip dan ada yang terdiri dari 50 strip. Untuk skala *thimble* yang terdiri 25 strip, maka jika *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,25 mm sehingga 1 strip *thimble* sama dengan $25 : 0,25 = 0,01$ mm. Setiap kali *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,25 mm. Pada skala utamanya terdapat 4 buah strip, 1 strip nilainya 0,25 mm. Sedangkan untuk skala *thimble* yang terdiri 50 strip, maka jika *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,50 mm sehingga 1 strip *thimble* sama dengan $50 : 0,50 = 0,01$ mm. Setiap kali *thimble* berputar satu kali putaran maka akan menunjukkan nilai 0,50 mm. Pada skala utamanya terdapat 2 buah strip, 1 strip nilainya 0,50 mm.

Pada skala *sleeve*, ada yang memiliki 5 strip dan ada yang memiliki 10 strip. Yang hanya terdapat 5 strip maka nilai 1 stripnya adalah 0,002 mm sedangkan untuk yang terdapat 10 strip maka nilai 1 stripnya adalah 0,001 mm. Untuk langkah pengukuran, letakkan benda yang akan diukur diantara *thimble* dan *anvil*, putarkan *thimble* sampai spindel menyentuh benda yang akan diukur, setelah putarkan ratchet stopper 2 sampai 3 kali putaran untuk mencegah kerusakan spindle. Setelah itu kunci spindle agar tidak bergerak menggunakan *lock clamp*. Kemudian bacalah hasil pengukurannya.

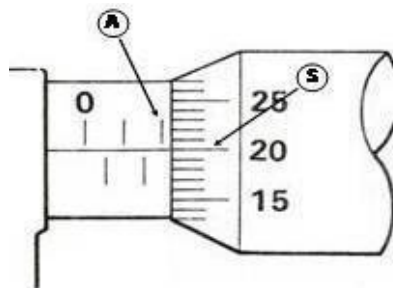
Cara Membaca Outside Micrometer



Gambar 4.18 Membaca *Outside Micrometer*

(Sumber: teknik-otomotif.com)

Contoh Hasil pengukuran



Gambar 4.19 Hasil Pengukuran *Outside Micrometer*

(Sumber: teknik-otomotif.com)

Pembacaan skala di atas garis : 2,00 mm

Pembacaan skala di bawah garis : 0,00 mm

Pembacaan pada skala *thimble* : 0,20 mm

Pembacaan akhir = 2,20 mm

Pengukuran melebihi 0,50 mm

Cara Kalibrasi *Outside Micrometer*

1. Ambil alat penara (*standard Gauge*) sesuai ukuran
2. Putar Ratchet Stopper sampai *anvil* & spindel bersentuhan
3. Jika kesalahan < dari 0,02 mm (2 kolom), putar *outer sleeve* sampai “ O “ lurus
4. Jika kesalahan > dari 0,02 mm kunci *lock clam* & lepaskan *racher stopper*, lepaskan *thimble* dan luruskan tanda “ O “ pada *thimble* dan sleeve

Cara menggunakan *Outside Micrometer* sebagai berikut :

Menentukan titik awal terlebih dahulu yaitu menyetel jarak *anvil* dengan spindle sejauh 75 mm pada *Outside Micrometer*. Garis horizontal sejajar dengan garis 0 pada *thimble*.



Gambar 4.20 Menyetel jarak *anvil* dengan *spindle* *Outside Micrometer*

(Sumber : teknik-otomotif.com)

Pastikan garis 0 pada *thimble* sejajar dengan garis horizontal dan putar ratchet stopper sampai berbunyi “klik” 3 kali lalu kunci.



Gambar 4.21 Garis 0 pada *thimble* sejajar dengan garis horizontal

(Sumber : teknik-otomotif.com)

Maka proses **pengkalibrasian selesai**

Setelah itu Outside *micrometer* siap digunakan mengukur diameter luar sebuah piston. Longgarkan racher knob agar *anvil* dan spindle terpasang ditengah objek yang akan diukur. Pastikan sejajar tegak lurus, lalu putar racher stopper hingga berbunyi klik 3 kali dan kunci. Tarik perlahan dari objek pengukuran dan hasil pengukurannya adalah **81.45 mm**.



Gambar 4.22 Pengaplikasian *Outside Micrometer* mengukur Diameter Piston
(Sumber : teknik-otomotif.com)

4.2 *Box Negative pressure*

Pasien didalam *Cover* bankart harus diatur sirkulasi udara agar pasien masih bisa bernapas dan virus tidak menyebar kemana-kemana. Di dalam *Cover* bankart udara tetap bersirkulasi dengan mekanisme *Negative pressure*. *Negative pressure* adalah suatu kondisi dimana beda tekanan antar ruang di dalam *Cleanroom* lebih kecil dibandingkan dengan tekanan di luar *Cleanroom* dan kondisi ‘*Negative*’ ditujukan untuk mencegah kontaminasi partikulat berbahaya (*biohazard*) dari dalam *Cleanroom*.

Apabila *Negative pressure* dicapai, maka partikulat berbahaya akan terisolasi di dalam *Cleanroom* saja sehingga pengelolaannya lebih mudah yaitu dengan cara menerapkan aliran laminar untuk menghisap keluar partikulat berbahaya tersebut. Untuk mencegah bergabungnya partikulat berbahaya ini dengan atmosfer, udara yang keluar dari ‘*Negative*’ *Cleanroom* dibersihkan melalui mekanisme khusus. Mekanisme ini dapat tercapai karena penunjang beberapa alat, tersebut dijadikan satu kesatuan dengan sebuah kotak yang terbuat dari *metal sheet* dengan penentuan ukuran yang harus tepat agar memudahkan mobilitas tenaga kesehatan saat menggunakan bankart. Berikut adalah diagram alir dalam merealisasikan *Cover* bankart dan *Box Negative pressure*. Berikut adalah desain 3 Dimensi dengan menggunakan aplikasi *Autodesk Inventor* 2016.

Menurut penelitian (**Gunawan Refiadi, 2016**) yang berjudul Rancang Bangun, Otomasi, dan Pengelolaan *Biohazard* Ruang *Virology* untuk *Cleanroom* Industri Farmasi didapat kesimpulan bahwa *Cleanroom Virology* untuk farmasi telah dirancang, dan dibuat. Parameter hasil rancangan untuk masing-masing ruang *Virology* dan *anteroom* telah memenuhi kriteria *ISO Class 7* dan *ISO Class 8* dalam hal jumlah partikel. Untuk ruang *Virology* antara 535 s/d 3.908/ft (dibawah 10.000) dan untuk *anteroom* di kisaran 48.055 s/d 63.453/ft³ (dibawah 100.000 partikel/ft³). Aspek kendali otomasi telah disarankan untuk perbaikan kinerja sistem *Cleanroom* melalui aplikasi instrumentasi kontrol. Aspek *safety* pada pengelolaan dan kinerja sistem pengendalian *biohazard* telah difokuskan untuk mengelola ruang *Virology*. Adapun bentuknya, mulai dari aplikasi sistem *safety*

circulation, penggunaan *switch valve*, ULPA filter, *incinerator*, dan kolam disinfektan.

Berdasarkan penelitian (**Sammy Al-Benna, 2020**) berjudul “*Negative pressure rooms and COVID-19*”. Dalam penelitian tersebut memaparkan bahwa mekanisme *Negative pressure* di pandemi COVID-19 saat ini disarankan. Pengimplementasian *Negative Pressure* untuk ruang operasi dikonversi menjadi tekanan negatif kamar sehingga transmisi menular yang berasal dari di dalam ruangan tidak terjadi. Udara secara alami bergerak dari area tekanan yang lebih tinggi ke area tekanan yang lebih rendah. Ketika tekanan negatif ada, arus udara berkelanjutan memasuki ruangan di bawah pintu, yang mencegah udara partikel yang dihasilkan di dalam ruangan dari melarikan diri. Tekanan positif dan negatif yang dipasang secara efisien kamar berarti perbedaan antara lingkungan untuk pasien, profesional kesehatan, dan pengunjung dan satu dikompromikan oleh infeksi patogen. Secara keseluruhan, meskipun risiko kontaminasi silang dari infeksi udara rendah jika staf terlindungi secara memadai dengan alat pelindung diri yang sesuai, teater operasi tekanan negatif dapat menawarkan perlindungan kepada personel yang bekerja di daerah yang berdekatan. Ketika kamar tidak bertekanan dengan benar (negatif atau positif), kontaminan udara dapat menyerang kesehatan pasien, profesional kesehatan, dan pengunjung beresiko. Kebutuhan untuk Ruang tekanan negatif menggabungkan ventilasi sistem yang dirancang agar udara mengalir dari koridor ke ruang tekanan negatif, memastikan bahwa udara tidak dapat keluar dari ruang tekanan negatif ke bagian lain dari area rumah sakit.

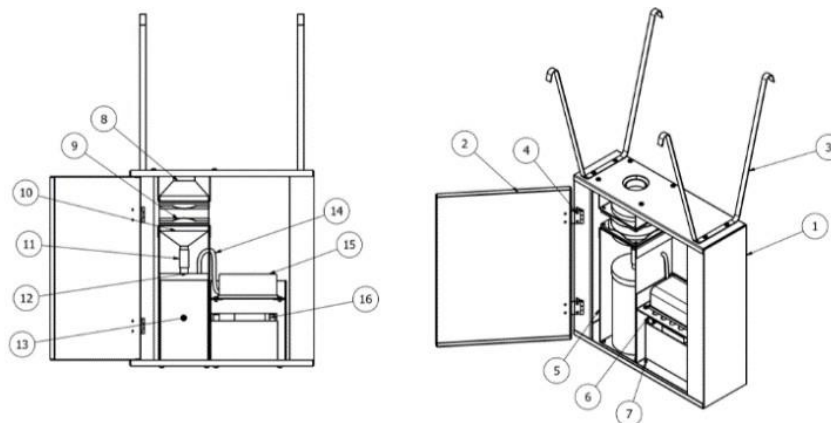
Penelitian (**Wesiana Heris Santy, 2013**) yang berjudul “*Negative Pressure Wound Therapy (NPWT) For The Management Of Diabetic Foot Wound*” menjelaskan bahwa terdapat manfaat kesehatan dari *Negative Pressure*. Teknik tekanan negatif atau *Negative Pressure* ini telah berkembang dengan pesat dan sekarang ini telah banyak digunakan di berbagai negara, terutama di negara Eropa Barat (Jerman) dan Amerika Serikat. Teknik tekanan negatif mempunyai keuntungan yaitu biaya relatif lebih murah dibandingkan penggunaan hiperbarik oksigen. Hasil yang diperoleh berdasarkan beberapa penelitian yaitu penggunaan NPWT dapat meningkatkan proses penyembuhan luka melalui upaya penciptaan

lingkungan luka yang lembab dan menurunkan edema sehingga penyembuhan luka menjadi optimal, membuang eksudat yang keluar dari luka sehingga enzim protease di dalam eksudat juga ikut terbang, enzim ini diketahui mengganggu proses penyembuhan luka. Manfaat lainnya yaitu dapat menstimulasi pertumbuhan sel secara fisik dengan meningkatkan angiogenesis, sehingga pertumbuhan sel baru akan maksimal.

Berdasarkan penelitian (**Yang-Cheng Shih, 2007**) yang berjudul “Dynamic Airflow Simulation within an Isolation Room” menjelaskan bahwa ruang isolasi untuk penyakit, seperti tuberkulosis (TB) dan sindrom pernapasan akut parah (SARS), biasanya diatur untuk merawat pasien yang sangat menular. Kualitas rumah sakit secara keseluruhan lingkungan bergantung pada desain AC, seperti kontrol suhu, kelembaban, tekanan, dan kualitas udara (IAQ), dll. Desain khusus AC dan sistem ventilasi untuk mempertahankan tekanan negatif di dalam ruang isolasi harus digunakan untuk melindungi kesehatan pekerja perawatan dan pasien lainnya. Tujuan menjaga tekanan internal negatif adalah untuk menahan udara dan bakteri di dalam ruang isolasi. Kontrol internal yang sesuai tekanan dan arah aliran udara dalam ruang isolasi dapat mengisolasi pasien yang terinfeksi secara efektif dan menghambat penyebaran udara dan bakteri. Dalam penelitian ini, metode CFD telah digunakan untuk menyelidiki efek orang yang bergerak dan pergerakan pintu geser pada distribusi udara dalam ruang isolasi. Maka distribusi udara, termasuk kecepatan, dan bidang tekanan, mudah dipengaruhi oleh orang yang bergerak, aliran udara kamar yang terganggu kembali ke keadaan semula dengan cepat setelah orang yang berjalan kembali ke posisi aslinya dan tidak bergerak. Selain itu, penghapusan kontaminan dari sumbernya tidak jelas dipengaruhi oleh kecepatan bergerak. Pembukaan dan penutupan pintu geser telah mendapatkan efek pada tekanan internal dan distribusi kecepatan. Itu menginduksi aliran udara ke ruang isolasi dari *anteroom* dan menyebabkan kenaikan yang tiba-tiba dan berpengaruh tekanan internal selama periode pembukaan dan pintu penutup.

Berikut adalah desain perancangan **Box Negative Pressure** dibagi atas beberapa bagian :

Negative pressure



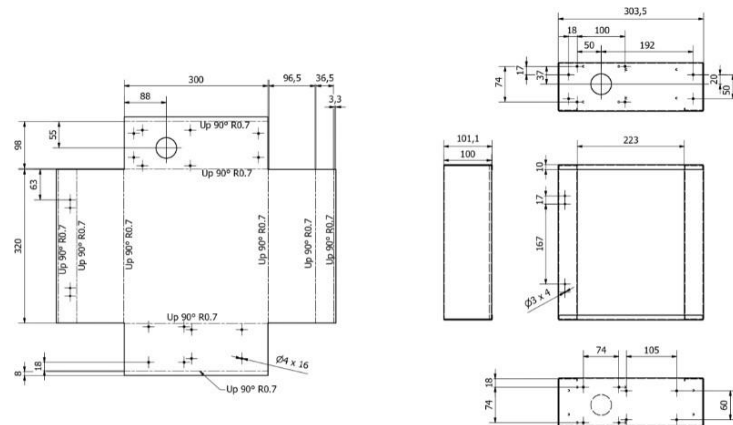
Gambar 4.25. *Negative pressure*

Nomor Komponen	Nama Komponen	Jumlah
1	<i>Sheet Metal Case</i>	1
2	<i>Sheet Metal Pintu</i>	1
3	<i>Sheet Metal Penggantung</i>	1
4	Engsel Pintu	1
5	<i>Sheet Metal Case Tabung</i>	1
6	<i>Sheet Metal Tempat Aerator</i>	1
7	<i>Sheet Metal Tempat Aki</i>	1
8	Adaptor 1	1
9	<i>Fan</i>	1
10	Adaptor 2	1
11	Pipa Kecil	1
12	Penutup Tabung	1
13	Tabung	1
14	Selang Aerator	1
15	Aerator	1
16	Aki	1

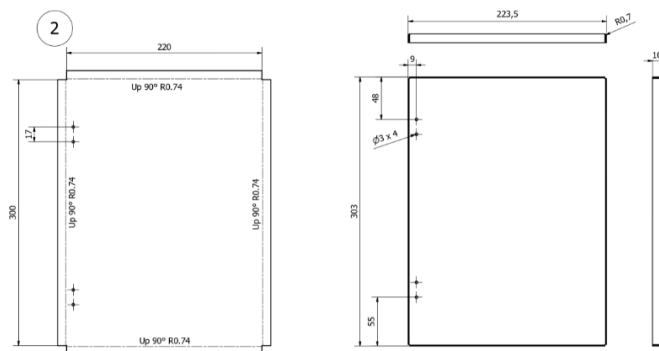
Tabel 4.1 Nama Komponen *Negative pressure*

Desain *Negative pressure* terdiri dari beberapa komponen yang berada di dalam kotak *Negative pressure* dan setiap komponen ditandai dengan penomoran. Perencanaan dan proses fabrikasinya seperti *Case*, *Pintu*, *Penggantung*, *Case Tabung*, *Tempat Aerator*, dan *Tempat Aki* dibuat dengan lembaran – lembaran pelat baja paduan.

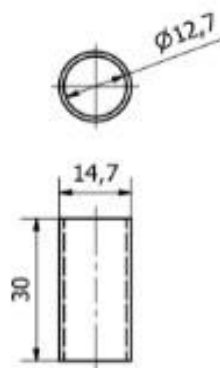
Berikut adalah desain komponen *Negative pressure* dengan proses manufaktur :



Gambar 4.26 *Sheet Metal Case*



Gambar 4.27 *Sheet Metal Pintu*

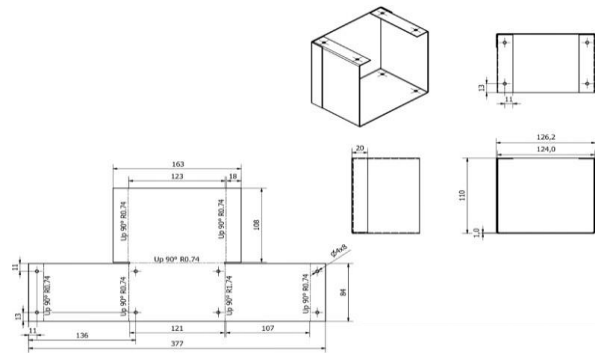


Gambar 4.28 Pipa dengan ketebalan 2mm dan panjang 30 mm

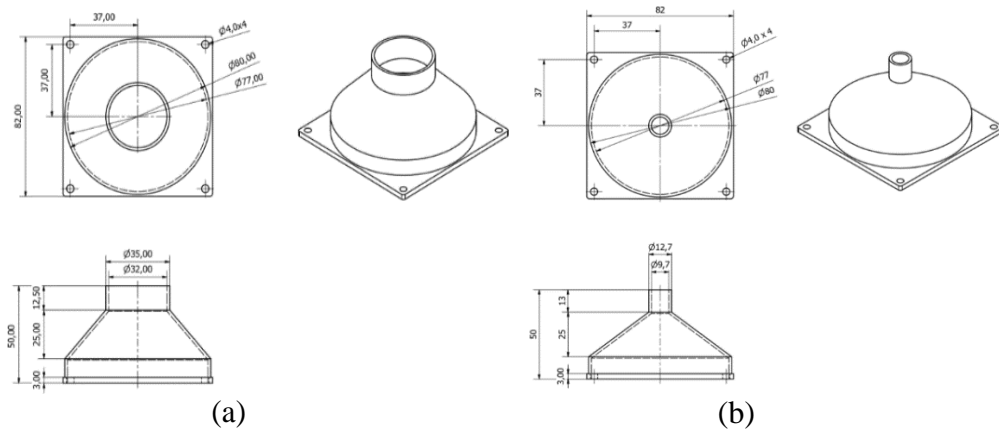


(b) *Sheet Metal* Penggantung 150 mm

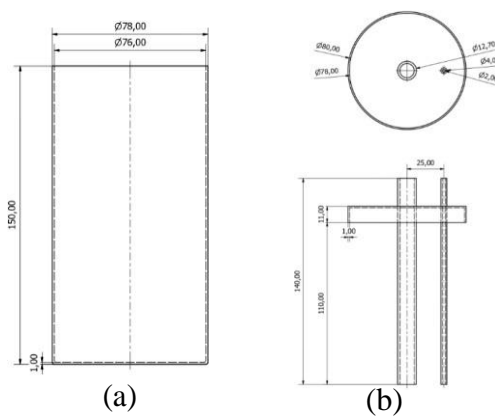




ambar 4.32 Sheet Metal Tempat Aki



Gambar 4.33 (a) Adaptor 1 (b) Adaptor 2



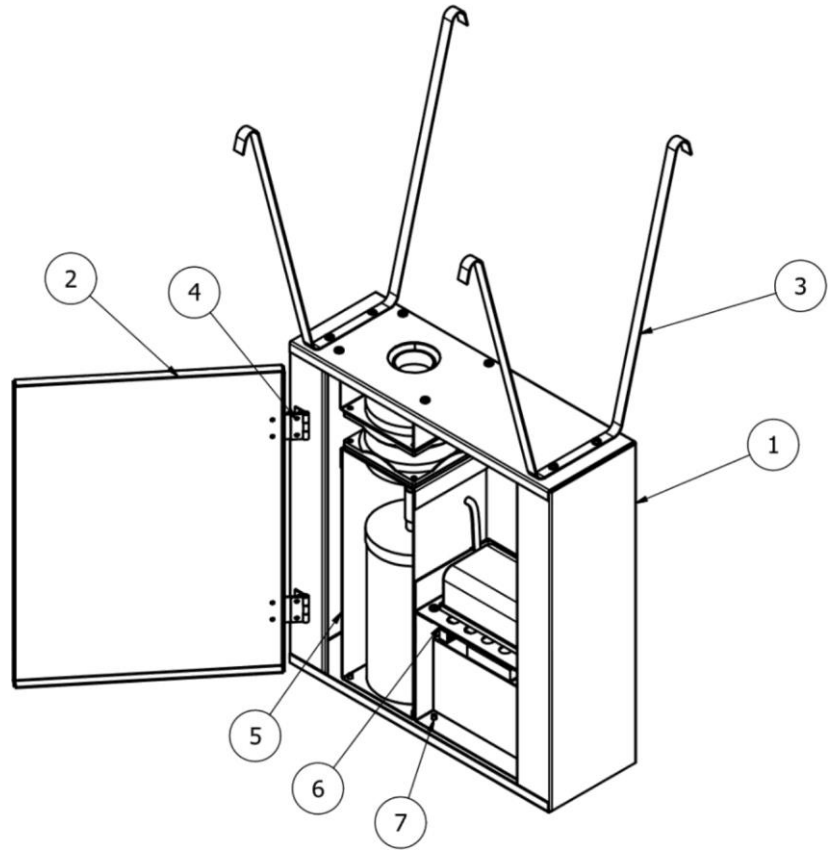
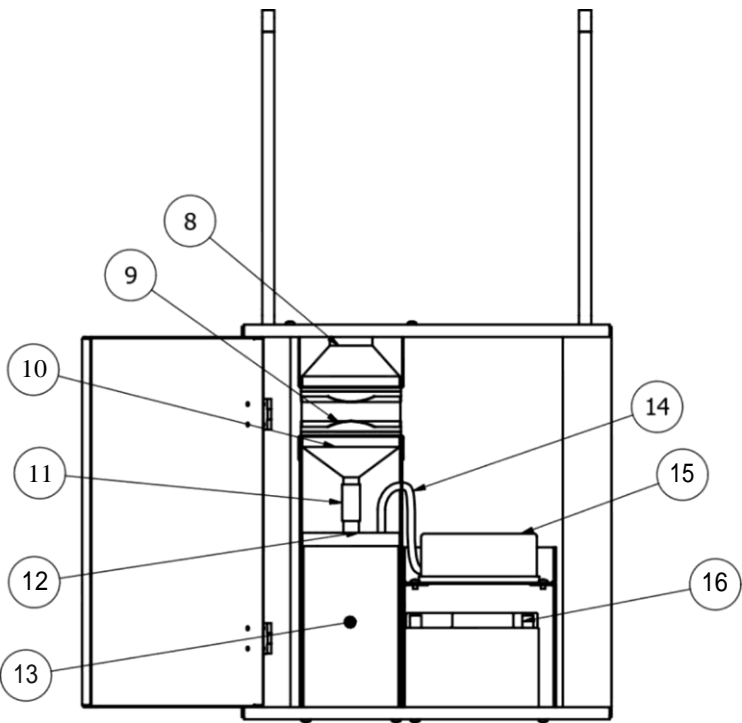
Gambar 4.34 (a) Tabung. (b) Penutup Tabung.

Daftar Pustaka

- Samidjo. 2017. Efektifitas Pelaksanaan Magang Industri Mahasiswa Progam Studi Pendidikan Teknik Mesin. Jurnal Taman Vokasi. 5(2). 246-253
- Ahmad Sonhadji. 2012. Manusia, Teknologi, dan Pendidikan. Menuju Peradaban Baru Malang: Penerbit Universitas Negeri Malang (UM Press).
- teknik-otomotif.com, “Cara Menggunakan Mikrometer Luar (*Outside Micrometer*)”.[https://www".teknik-otomotif.com/2017/03/cara-menggunakan-mikrometer-luar.html](https://www.teknik-otomotif.com/2017/03/cara-menggunakan-mikrometer-luar.html) (15 Agustus 2020)
- teknik-otomotif.com, “Cara Membaca Inside *Micrometer*”.
<https://www.teknik-otomotif.com/2019/04/cara-membaca-inside-micrometer.html> (18 Agustus 2020)
- sekolahkami.com, “Cara Mudah Menggunakan *Cylinder Bore Gauge*”
<https://www.sekolahkami.com/2019/04/Cylinder-Bore-Gauge.html> (20 Agustus 2020)
- Sekolah Online Teknik Otomotif (2016) “*Cylinder Bore Gauge*: Komponen, Fungsi dan Cara Menggunakan”, Diakses dari <https://www.youtube.com/watch?v=fN8f1oBBgPY>
- Sudjatmiko. Darto. 2015. Mekanisme Proses Alignment Poros Mesin Rotasi Berbantuan Perangkat Lunak. Jurnal Info Teknik. 16 (1). 11-20
- Refiad, Gunawan, Tomo, Usmadi. 2016. Rancang Bangun, Otomasi, dan Pengelolaan *Biohazard* Ruang *Virology* untuk Clean Room Industri Farmasi. STKIP Sebelas April, Sumedang. 8(1). 93-104
- Landi, Taufan, Arijanto. 2017. Perancangan Dan Uji Alat Pengolah Sampah Plastik Jenis *LDPE* (*Low Density Polyethylene*) Menjadi Bahan Bakar Alternatif. Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 5(1), 1-8
- omesin.com, KLASIFIKASI GAMBAR TEKNIK MESIN. 13 April 2018. <https://www.omesin.com/2018/04/klasifikasi-gambar-teknik-mesin.html>. [diakses pada 22 November 2020]

- J. Junaidi, 2018. METROLOGI DAN PENGUKURAN, 1st ed. MEDAN: P4M UNHAR
- Teknologi dan Rekayasa (SENTRA) 2018. Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia. 126-133
- Al-Benna. Sammy. 2020. Negative pressure rooms and COVID-19. Journal of Perioperative Practice. 1–6
- Santy, Wesiana Heris. 2013. Negative Pressure Wound Theraphy (NPWT) For The Management Of Diabetic Foot Wound. UNUSA ,FIK. Prodi S1 Keperawatan. 1-10..
- Shiha. Yang-Cheng,, Cheng-Chi Chiua dan Oscar Wang. 2007. Dynamic airflow simulation within an isolation room. Building and Environment. 3194–3209

Lampiran 1 Box Negative Pressure



Part List

ITEM	QTY	PartName	DESCRIPTION
1	1	SM Case NP	
2	1	SM Pintu NP	
3	2	SM Penggantung NP	
4	2	Engsel Pintu	
5	1	SM Case Tabung	
6	1	SM Tempat Aerator	
7	1	SM Tempat Aki	
g	1	Adaptor 1	
9	1	Fan	
j0	1	Adaptor z	
1 j	1	Pipa Kecil	
12	!	Penutup Tabung	
tg	j	Tabung	
i4	!	Selang Aerator	
IS	1	Aerator	
t6	!	Aki	

Designed by ACER	Checked by	Approved by	Date 8/31/2020	
			Negative Pressure	
Assembly			Edition	Sheet 1 / 1

Lampiran 2. Alat Pengolahan sampah plastik menjadi BBM

Material Log Project Cover Bankart dan Box Negative Pressure							
No	Kode	Nama Material	Bahan Material	Jumlah	Brand/Manufacturer	Deskripsi	Harga
1		Kelambu keranda	PVC	1	Manufacturer	PVC bening Tebal 0,5 mm	-
2		Rangka keranda	Stainless Steel	1	Manufacturer	Diameter pipa (1) 14 mm Diameter pipa (2) 12 mm	-
3		Hanger Box Metal	Baja	2	Manufacturer	Tinggi 258 mm x Tebal 1 mm	-
4		Selang Tabung	PVC	1	Manufacturer	Diameter 35 mm	-
5		Adaptor	Acrylonitrile Butadiene Styrene	3	Manufacturer	Diameter bawah 80 mm x Diameter atas 35 mm x Tinggi 50 mm	-
6		Selang Adaptor	PVC	1	SHARP	1,2 m	Rp. 68,500
7		Box Metal	Plat Baja	1	Manufacturer	Panjang 300 mm x Lebar 98 mm x Tinggi 320 mm x Tebal 1 mm	-
8		Metal Sheet	Plat Baja	1	Manufacturer	Part 8 Panjang 83 mm x Lebar 84 mm x Tinggi 228 mm x Tebal 1 mm M Accu Panjang 121 mm x Lebar 84 mm x Tinggi 107 mmx Tebal 1 mm M Aerator Panjang 121 mm x Lebar 84 nn x Tinggi 28 mm x Tebal 1 mm Panjang x Lebar x Tinggi x Tebal	-
9		Kipas	Polycarbonate	1	ner Model: RQD8025	Diameter 80 mm	Rp. 15.000
10		Tabung Disinfektan	Plat Stainless Steel	1	Manufacturer	Diameter 78 mm x Tinggi 150 mm x Tebal 1 mm	-
11		Tutup Tabung Disinfektan	Stainless steel	1	Manufacturer	Diameter 80 mm x Tinggi 11 mm x Tebal 1 mm	-
12		Aerator	Polycarbonate	1	(https://tokopedia.ln	143 mm x 75 mm x 50 mm	Rp.61,500
15		Baut dan Mur	Baja	28	JP	M4 x 10 mm	Rp. 300/Pcs
				4	JP	M3 x 10 mm	Rp. 200/Pcs
16		Engsel	Baja	2		Panjang 25 mm x Lebar 25 mm	2.000/Pcs